

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

S10 1 PN=DE 4100543

10/29/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI

(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009115320 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 92-242753/\*199230\*

XRPX Acc No: N92-185192

Electric wrist watch with UV sensor - mounted outside and supplying  
evaluating circuit releasing display and/or alarm if there is danger of  
sun burn

Patent Assignee: SCHOLZ G (SCHO-I)

Inventor: SCHOLZ G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

→ Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Main IPC Week  
DE-4100543 A 19920716 91DE-4100543 A 19910110 G04B-047/06 199230 B

Priority Applications (No Type Date): 91DE-4100543 A 19910110

Patent Details:

Patent Kind Lan Pg Filing Notes Application Patent  
DE-4100543 A 5

Abstract (Basic): DE 4100543 A

The U.V. sensor, producing an electric signal, is mainly sensitive  
in the U.V. A and B ranges. The sensor is mounted outside pref. on the  
dial or itself formly the dial. Several U.V. sensors can be distributed  
over the watch strap and/or the watch case.

The watch pref. contains a micro-controller for time control,  
evaluation of the sensor siganls as well as the controlling delivery of  
the display values and warning or alarm signals. An input facility can  
be provided so that weighting factors can be added to the measured U.V.  
radiation according to skin type and/or quality of protective lotion  
used.

USE/ADVANTAGE - Protecting against sun burn, esp. when sun  
bathing. Robust compact. No need to carry extra device.

Dwg.1/1

Title Terms: ELECTRIC; WRIST; WATCH; ULTRAVIOLET; SENSE; MOUNT; SUPPLY;  
EVALUATE; CIRCUIT; RELEASE; DISPLAY; ALARM; DANGER; SUN; BURN

Derwent Class: S02; S03; S04

International Patent Class (Main): G04B-047/06

International Patent Class (Additional): G01D-001/18; G01J-001/42;  
G04C-003/00; G04G-001/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-K01; S03-A01B; S04-B09



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 00 543 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 04 B 47/06  
G 04 C 3/00  
G 04 G 1/00  
G 01 D 1/18  
G 01 J 1/42

②1 Aktenzeichen: P 41 00 543.0  
②2 Anmeldetag: 10. 1. 91  
④3 Offenlegungstag: 16. 7. 92

⑦1 Anmelder:  
Scholz, Günther, Dipl.-Ing. (FH), 7048 Bondorf, DE

⑦4 Vertreter:  
Hubbuch, H., Dipl.-Ing.; Twelmeier, U., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 7530 Pforzheim

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Elektrisch betriebene Armbanduhr

⑤7 Elektrisch betriebene Armbanduhr, welche einen UV-Sensor mit elektrischem Ausgangssignal besitzt, dessen Empfindlichkeitsschwerpunkt im UV-Bereich (UVA und UVB) liegt. Der Sensor ist auf der Außenseite der Uhr angebracht. Die Uhr weist des weiteren eine Auswerteschaltung, eine Anzeige und/oder einen Alarmgeber auf.

DE 41 00 543 A 1

DE 41 00 543 A 1

Die Erfindung beschreibt eine Uhr, mit welcher es möglich ist, die einfallende UV-Strahlung zu messen.

Beim Sonnenbaden kommt es immer wieder zu Hautverbrennungen ersten und zweiten Grades, welche im täglichen Sprachgebrauch Sonnenbrand genannt werden, sowie zunehmend auch zu Hautkrebs. Ursache dafür ist, daß die Haut einer zu hohen Strahlungsdosis ausgesetzt ist. Die Gründe hierfür liegen in den zu langen Sonnenbadezeiten bzw. in der Fehleinschätzung der Strahlungsintensität. Für die Schädigung der Haut ist im Sonnenlicht der UVA- und insbesondere der UVB-Anteil verantwortlich. Die Intensität der natürlichen UV-Strahlung ist auf der Erde sehr unterschiedlich, zum einen ist sie abhängig von der geographischen Lage und zum anderen von der relativen Höhenlage. Durch die Veränderung der Ozonschicht der Erdatmosphäre nimmt die Intensität der natürlichen UV-Strahlung weltweit zu, so daß die Gefahren für die Haut stetig größer werden.

Der zur Zeit wirkungsvollste Schutz gegen Sonnenbrand ist die Sonnenbräune. Diese wird durch dosiertes Sonnenbaden erreicht. Die Sonnenbräune wird durch Licht von der Wellenlänge um  $0,3 \mu\text{m}$ , welches zum UVA-Bereich zählt, bewirkt. Das entscheidende Maß für die UV-Strahlungsmenge ist die UV-Strahlungsdosis, welche das Produkt der Bestrahlungsdauer und der UV-Strahlungsdosisleistung (Intensität der UV-Strahlung) darstellt.

Um die UV-Strahlungsdosis zu begrenzen wird üblicherweise beim natürlichen Sonnenlicht die Zeit des Sonnenbadens zumeist nach Gefühl begrenzt, da man im wesentlichen keinen Einfluß auf die Intensität der Sonnenstrahlung hat, was im wesentlichen auch für das Sonnenbaden unter künstlichen Sonnen (Solarien genannt) gilt. Bei Solarien hat man nur einen Einfluß auf die UV-Strahlungsleistung, indem man ein leistungsschwächeres oder leistungstärkeres Gerät kauft. Aber diese Vorgehensweisen haben den Nachteil, daß sie nicht das eigentliche Maß für die UV-Strahlungsdosis messen und entsprechend dieser Dosis das Sonnenbaden fortgesetzt wird oder unterbrochen wird, sondern durch ein Versuchen-Irrtum-Verfahren überprüft wird, welche Sonnenbaddauer im Solarium bzw. in der Sonne die Haut verträgt. Diese Methode führt regelmäßig zu schmerzlichen Ergebnissen.

Es zeigt sich somit die Notwendigkeit die UV-Strahlungsdosis zu bestimmen, welche die Haut aufgenommen hat, und nicht nur die Bestrahlungszeit oder die Leistungsstärke der Bestrahlungsquelle zu bestimmen.

Strahlungsmeßgeräte insbesondere Strahlungsdosismeßgeräte sind im Bereich von kerntechnischen Anlagen stark verbreitet. Diese sind jedoch im wesentlichen für die Messung von ionisierender Strahlung und somit nicht für die Messung von UV-Strahlung bestimmt. Weiter sind sie üblicherweise in ihrer Handhabung recht kompliziert und es sind üblicherweise recht empfindliche, voluminöse und schmucklose Geräte, welche in ihrer Anschaffung sehr teuer sind. Solche Geräte sind nicht geeignet, dem einfachen Mann von der Straße ein Mittel an die Hand zu geben, das ihm die Möglichkeit gibt, die UV-Strahlung beim Sonnenbaden zu messen und somit schädigende Wirkungen zu verhindern.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Bestimmung der UV-Strahlungsdosis und unter Umständen der UV-Strahlungsdosisleistung zu schaffen, welche sich durch eine

einfache Handhabung und durch kostengünstige, schmückende, robuste und kompakte Eigenschaften auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch die Armbanduhr mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Erfindungsgemäß wird bei der Anordnung zum Messen der UV-Strahlung von einer Armbanduhr ausgegangen, da diese auch beim Sonnenbaden regelmäßig als schmückendes und informatives Instrument getragen wird. Eine Uhr stellt aus sich heraus schon eine kompakte, robuste Meßanordnung zur Bestimmung der Zeit dar. Diese Armbanduhr wird nun mit einem UV-Sensor versehen, welcher auf der Außenseite der Uhr angebracht ist, so daß er die Strahlung ungehindert aufnehmen kann. Der UV-Sensor besitzt sein Schwerpunkt der Empfindlichkeit im UV-Bereich, insbesondere im UVA- und im UVB-Bereich. Er nimmt die UV-Strahlung auf und erzeugt entsprechend der eingefallenen Strahlung ein elektrisches Ausgangssignal, welches von der Auswerteschaltung in der Uhr aufgenommen wird und dort in die gemessene UV-Strahlungsdosisleistung bzw. UV-Strahlungsdosis umgewandelt wird. Diese Meßwerte werden dann in einer Anzeige an der Uhr dargestellt und/oder einfach durch einen Alarmgeber kenntlich gemacht. Dieser Alarmgeber kann optischer oder akustischer Natur sein. In regelmäßigen, zeitgleichen, fortlaufenden Abständen wird über den UV-Sensor die Intensität des UV-Lichts (UV-Strahlungsdosisleistung) gemessen. Diese Meßwerte werden üblicherweise über mehrere Messungen ermittelt und aufsummiert, so daß man das eigentliche Maß für die UV-Bestrahlung die UV-Strahlungsdosis erhält. Dies ist Aufgabe der Auswerteschaltung. Es sind verschiedene Formen von Alarmgebern und Anzeigen denkbar, eine Möglichkeit der Anzeige ist die Darstellung der gemessenen Zahlenwerte der Dosis und der Dosisleistung durch eine Zeigerdarstellung bzw. durch eine Zifferndarstellung in Form eines LCD-Display, oder eines Alarmgebers in Form eines Zeigers der bei zunehmender Dosis aus einem grünen Bereich in einen gelben und dann in einen roten Bereich übergeht; oder in Form eines Lautsprechers, der entsprechend der Dosis verschiedene Töne von sich gibt.

Es wird ein Sensor ausgewählt, welcher vorzugsweise UV-Licht der Wellenlänge  $0,38 \mu\text{m}$  bis  $0,1 \mu\text{m}$  registriert. Vorzugsweise wird der Sensor im Zifferblatt untergebracht, denn das Zifferblatt der Uhr wird üblicherweise beim Sonnenbaden nicht verdeckt, so daß stets Licht auf den Sensor fallen kann. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn der Sensor das Zifferblatt bildet. Durch die größere Sensorfläche wird die Empfindlichkeit des Sensors wesentlich erhöht, so daß die Qualität der Messungen verbessert wird. Ist der Sensor im oder als Zifferblatt ausgebildet, so ist es auch weitgehendst vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit und Staub durch das Gehäuse mit dem Uhrglas geschützt. Dadurch wird die Lebensdauer der Anordnung deutlich erhöht.

Es erweist sich ebenso als günstig mehr als einen Sensor zu verwenden, denn dadurch wird die Meßgenauigkeit weiter erhöht. Vorzugsweise werden in diesem Falle die Sensoren über das Armband und das Zifferblatt verteilt, so daß stets einer der Sensoren die optimale Position zur Bestimmung der Strahlungsverhältnisse aufweist. Dabei regelt die Auswerteschaltung, welcher der Sensoren besondere Gewichtung erhält

oder gar welcher Sensor alleine zur Bestimmung der Lichtverhältnisse herangezogen wird. Die Sensoren im Armband werden üblicherweise mit einem Schutzlack versehen, der sie vor mechanischer Belastung wie z. B. Abrieb schützt. Dieser Überzug ist aus einem UV-strahlungsdurchlässigen Material gebildet.

Vorzugsweise wird der Micro-Controller der Uhr, welcher die Zeitsteuerung der Uhr zur Aufgabe hat, auch zur Auswertung der elektrischen Signale der UV-Sensoren benutzt. Dabei stellt der Micro-Controller in diesem Fall einen speziell für diesen Zweck angepaßten oder entwickelten Chip dar. Durch die Verwendung der Microelektronik gelingt es die Uhr mit Sensor, Auswerteschaltung und Anzeige sehr kompakt aufzubauen.

Durch die Möglichkeit der Eingabe von Gewichtungsfaktoren, welche dem Hauttyp und/oder dem Lichtschutzfaktor des Sonnenschutzmittels angepaßt sind, können nun die gemessenen Werte nach den individuellen und momentanen Bedingungen bewertet und beurteilt werden. Wird z. B. ein Sonnenschutzmittel mit hohem Lichtschutzfaktor benutzt, so nimmt die Haut nur einen geringen Anteil der auftretenden UV-Strahlung auf, dieser prozentuale Anteil des einfallenden UV-Lichtes stellt den Gewichtungsfaktor entsprechend den speziellen Lichtschutzfaktor des Sonnenschutzmittels dar. Ein weiterer Gewichtungsfaktor berücksichtigt den Hauttyp des Sonnenbadenden. Üblicherweise wird der Hauttyp in drei Kategorien eingeteilt empfindliche Haut, normale Haut, strapazierfähige Haut. Dabei wird der strapazierfähigen Haut der geringste Gewichtungswert zugeordnet, der empfindlichen Haut den höchsten Gewichtungsfaktor. Die gemessenen UV-Strahlungswerte werden mit den Gewichtungsfaktoren durch die Auswerteschaltung verknüpft und dadurch ein individuell und den Rahmenbedingungen angepaßter Meßwert gebildet. Die Eingabe der Gewichtungsfaktoren erfolgt wie das Zeiteinstellen der Uhr. Es kann über mechanische oder elektrische Eingabemöglichkeiten erfolgen.

Versieht man die Uhr mit einem Speicher, so wird es möglich, die verschiedenen gemessenen Werte bzw. gewichteten Werte abzuspeichern und bei Bedarf wieder aufzurufen. Damit gelingt es über einen längeren Zeitraum Veränderungen festzustellen und ggfs. aufgrund der gemachten Erfahrungen die eingegebenen Gewichtungsfaktoren der jetzigen Situation anzupassen, denn im Laufe des Sonnenbadens verliert die Haut zunehmend an Empfindlichkeit.

Vorteilhafterweise ist eine Schwelle für die UV-Strahlungsdosis bzw. die UV-Strahlungsdosisleistung eingegeben, so daß bei Überschreiten dieser Schwellen ein Alarm in Form eines optischen und/oder akustischen Signals ausgelöst wird. Diese Schwelle kann für die gemessenen Strahlungswerte bestimmt sein oder ggfs. auch für die gewichteten Meßwerte, welche auch Referenzwerte genannt werden. Durch diese Schwelle wird die Schutzwirkung der Anordnung besonders verstärkt, da in diesem Fall unabhängig von der Aufmerksamkeit des Benutzers ein Alarm ausgelöst wird. Somit ist es für den Benutzer nicht mehr notwendig, in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen die Anzeige zu überprüfen, um festzustellen, was für eine UV-Strahlungsdosis seine Haut bisher aufgenommen hat. Damit wird die Bedienerfreundlichkeit und die einfache Handhabung wesentlich verbessert. Entsprechendes gilt für den Alarm bei Überschreiten der Schwelle für die UV-Strahlungsdosisleistung.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die Schwelle einstellbar ist. Eine solche Einstellung erfolgt

ebenso wie die Eingabe der Gewichtungsfaktoren. Somit gelingt es für jeden Benutzer seine ihm angepaßte Schwellen einzugeben. Diese Schwellen können zusätzliche Sicherheitsreserven berücksichtigen oder über das gewöhnliche Maß hinausgehen, entsprechend den Wunschvorstellungen des Benutzers. Entsprechend dieser individuell eingestellten Schwellen wird der Benutzer dann ggfs. früher oder später durch den optischen und/oder akustischen Alarm gewarnt. Es erweist sich als vorteilhaft, die Schwelle automatisch mit der aus den ermittelten aufgenommenen UV-Strahlungsdosen bzw. den UV-Strahlungsdosisleistungen erwarteten Sonnenbräune programmgesteuert nachzuregeln. Dabei wird die Schwelle nur gering geändert, wenn die UV-Strahlung den Schwellenwert innerhalb weniger Tage erreicht hat; sie kann stärker geändert werden, wenn die UV-Strahlung den Schwellenwert über einen längeren Zeitraum erreicht hat. Dabei ändert sich der Schwellenwert stets langsamer als die Zunahme der UV-Strahlungswerte. Ebenso existiert eine maximale Schwelle, d. h. in einem bestimmten begrenzten Bereich wird die Schwelle dynamisch der erwarteten Bräunung angepaßt.

Vorteilhafterweise wird die Armbanduhr mit einer Anzeige versehen, die es ermöglicht, sowohl die gemessenen als auch die gewichteten Dosisleistungen und Dosen, die zugehörigen Schranken, die eingegebenen Gewichtungsfaktoren und die abgespeicherten Daten früherer Tage darzustellen. Vorzugsweise wird dies durch ein sogenanntes Multifunktionsdisplay erreicht, welches in zentraler Stellung den Wert und dazu vorzugsweise am Rand die Funktion, also z. B. Gewichtungsfaktor oder Hauttyp, anzeigt. Durch diese Anzeige ist es stets möglich, die aktuellen Werte und die Werte früherer Zeiträume anzuzeigen.

Wählt man UV-Sensoren mit einem hohen Wirkungsgrad für die Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie, so erweist es sich als besonders vorteilhaft, die über den Meßvorgang hinaus benötigte Energie zur Deckung der Energieversorgung der Armbanduhr zu benutzen. Dies erfolgt, indem eine Steuerschaltung in der Auswerteschaltung stets die für den Auswertevorgang benötigte Energie zuordnet und die darüber hinausgehende Energie in einem Akkumulator, z. B. in einem Goldfolienkondensator, zwischengespeichert, bis sie z. B. für die Betätigung der Anzeige benötigt wird. Eine solche Anordnung macht es sogar möglich weitgehend auf eine zusätzliche Energiequelle zu verzichten, so daß man nicht mehr in diesem Umfang auf die für die Umwelt so gefährlichen Quersilberbatterien angewiesen ist.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Armbanduhr.

Das Blockschaltbild zeigt vier UV-Sensoren (UV-Sensor 1 bis 4), welche ihr Empfindlichkeitsmaximum vorzugsweise im Bereich der Wellenlänge von  $0,38 \mu\text{m}$  bis  $0,1 \mu\text{m}$  besitzen und an ihrem Ausgang ein elektrisches Signal meist ein analoges Signal abgeben. Die Ausgänge der UV-Sensoren sind mit den Eingängen des Micro-Controllers verbunden. Er digitalisiert ggfs. die elektrischen Signale und wertet sie aus. Desweiteren ist der Micro-Controller mit einer oder mehreren Eingabemöglichkeiten zumeist Taster oder Einstellräder verbunden. Über diese Einstellmöglichkeiten werden die Gewichtungsfaktoren, die Schwellenwerte, die Steuerbefehle für die Anzeige, und die Zeiteinstellung vorgenommen. Der Micro-Controller besitzt neben den erwähnten Eingängen ein ROM, welches das Uhrenpro-

gramm und das Auswerteprogramm beinhaltet, ein RAM als Speicher für die eingestellten Werte und die ermittelten Werte, ggfs. einen Analog-Digital-Wandler und mehrere Ausgänge. Über diese Ausgänge ist der Micro-Controller mit dem Schrittmotor zur analogen Darstellung der Zeit bzw. der Meßwerte, mit dem LCD-Display zur diskreten Darstellung der Zeit bzw. der Meßwerte oder der eingegebenen Werte und mit einem Summer, der bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle ein akustisches Signal ausgibt.

Der Schrittmotor, das LCD-Display und der Summer nehmen also neben den üblichen Uhrfunktionen wie Zeitanzeige und Wecksignal noch weitere Funktionen wie die Darstellung der Meßwerte, der eingegebenen Werte und Ausgabe von Warnsignalen wahr.

11. Armbanduhr nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle automatisch nach einem vorgegebenen Programm eingestellt wird.

12. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Uhr eine Anzeige zur Darstellung der Dosierleistung, der Dosis, der Schwellen, der Gewichsfaktoren und der abgespeicherten Daten früherer Tage aufweist.

13. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Akkumulator und eine Steuerschaltung aufweist, die die Speicherung der durch den UV-Sensor aufgenommenen Energie steuert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Elektrisch betriebene Armbanduhr, dadurch gekennzeichnet, daß die Uhr einen UV-Sensor mit elektrischem Ausgangssignal aufweist, dessen Empfindlichkeitsschwerpunkt im UV-Bereich (UVA und UVB) liegt, daß der Sensor auf der Außenseite der Uhr angebracht ist, daß die Uhr eine Auswerteschaltung, eine Anzeige und/oder einen Alarmgeber aufweist.

2. Armbanduhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor im Zifferblatt der Uhr liegt.

3. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor das Zifferblatt der Uhr bildet.

4. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Armbanduhr einen oder mehrere weitere UV-Sensoren aufweist, welche über das Armband und/oder das Uhrgehäuse verteilt sind.

5. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Uhr einen Micro-Controller hat, welcher die Zeitsteuerung, die Auswertung der Sensorsignale als auch die Steuerung der Ausgabe der Anzeigewerte und Warnsignale übernimmt.

6. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie Eingabemöglichkeiten aufweist, mit Hilfe derer Gewichsfaktoren für die gemessene UV-Strahlung entsprechend dem Hauttyp und/oder der Qualität der verwendeten Schutzpräparate eingegeben werden können.

7. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Speicher aufweist, der die durch die Auswerteschaltung ermittelten Dosiswerte und/oder die mit den eingegebenen Gewichsfaktoren gewichteten Dosiswerte, im folgenden Referenzwerte genannt, aufnimmt.

8. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle für die UV-Strahlungsdosisleistung ein optisches und/oder ein akustisches Signal abgegeben wird.

9. Armbanduhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle für die UV-Strahlungsdosis ein optisches und/oder akustisches Signal abgegeben wird.

10. Armbanduhr nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle einstellbar ist.

Go 1D  
1/18B

